

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



525663

(43) Date de la publication internationale  
11 mars 2004 (11.03.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/020323 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B66D 1/74

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/050040

(22) Date de dépôt international : 26 août 2003 (26.08.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/10649 28 août 2002 (28.08.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : KLEY  
FRANCE [FR/FR]; 30, boulevard Bellerive, F-92566  
Rueil Malmaison Cedex (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BLANC,  
Rémi [FR/FR]; 30, boulevard Bellerive, F-92566 Rueil  
Malmaison Cedex (FR).

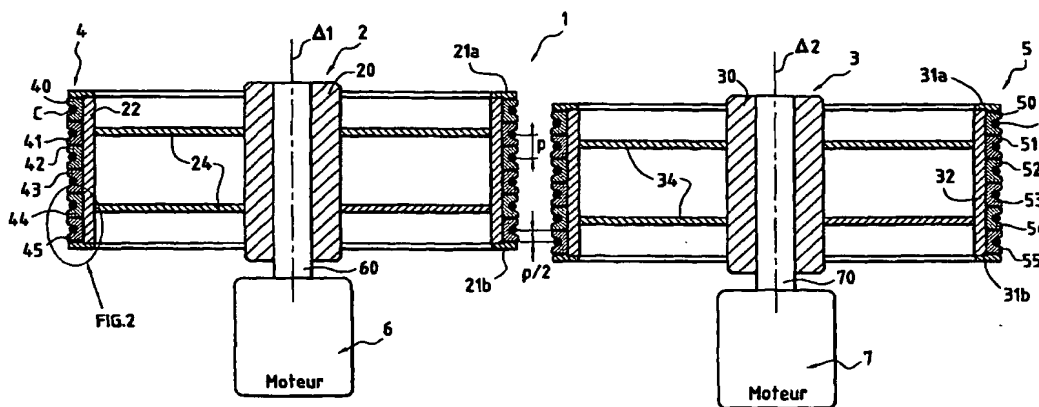
(74) Mandataire : LEPERCQUE, Jean; 94, rue Saint Lazare,  
F-75442 Paris (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: CAPSTAN WINCH

(54) Titre : TREUIL DU TYPE DIT A CABESTAN



6, 7...MOTORS

(57) Abstract: The invention concerns a so-called capstan winch (1) comprising drums (2, 3) driving a cable (C) and provided with a peripheral wall (22, 32) around which are strung independent peripheral rings (40-45, 50-55). Said rings are provided with a peripheral groove designed to receive the cable (C) and are made of an elastic material so as to allow both the cable (C) to be driven and a relative sliding movement between the peripheral rings (40-45, 50-55) and the peripheral wall (22, 32), the relative sliding movement being of amplitude substantially equal to longitudinal deformations of the cable (C), when it is subjected to tension stresses. The two drums (2, 3) can be axially offset relative to each other ( $p/2$ ) and their axes of rotation ( $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ) may form a non-null angle of inclination. The invention is particular applicable to deep sea oil exploration.

(57) Abrégé: L'invention concerne un treuil (1) du type dit à cabestan comprenant des tambours (2, 3) entraînant un câble (C) et muni d'une paroi périphérique (22, 32) autour de laquelle sont enfilés des anneaux périphériques indépendants (40-45, 50-55). Ces anneaux sont munis d'une gorge périphérique destinée à recevoir le câble (C) et sont réalisés en matériau élastique de façon à permettre, à la fois, un entraînement du câble (C) et un glissement relatif entre les anneaux périphériques (40-45, 50-55) et la paroi périphérique (22, 32), le glissement relatif étant d'amplitude sensiblement égale aux déformations longitudinales du câble (C), lorsqu'il est soumis à des tensions. Les deux tambours (2, 3) peuvent être décalés axialement l'un par rapport à l'autre ( $p/2$ ) et leurs axes de rotation ( $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ )

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/020323 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Rec'd PCT/PTO 25 FEB 2005

**TREUIL DU TYPE DIT À CABESTAN**

L'invention concerne un treuil du type dit à cabestan, notamment à deux tambours.

Elle s'applique plus particulièrement à un treuil destiné à entraîner des très fortes charges par l'intermédiaire d'un câble, une partie non négligeable de la charge précitée étant d'ailleurs souvent constituée par le poids du câble, généralement de fort diamètre et de très grande longueur une fois déroulé.

L'invention concerne encore l'application d'un tel treuil aux technologies du type dit "Off-shore", de façon générale aux industries de recherche pétrolière ou similaire, à l'océanographie et aux dragages en grandes profondeurs, etc.

Dans le cadre de l'invention, le terme "treuil" doit être compris dans son sens le plus général.

Pour fixer les idées, on se placera dans ce qui suit dans le cas de l'application préférée de l'invention, à savoir la recherche pétrolière nécessitant des descentes et/ou remontées de charges en grandes profondeurs.

Les treuils à cabestan, de types simple tambour ou double tambour, existent depuis longtemps, mais présentent l'inconvénient de provoquer très rapidement des usures du câble entraîné. Ceci est dû au principe même de fonctionnement. En effet le câble est entraîné par adhérence. Au fur et à mesure que la tension qui s'exerce sur le câble augmente, celui-ci s'allonge et sa vitesse linéaire augmente d'autant. Les gorges d'entraînement dont sont munis les tambours du treuil étant totalement rigides, il en résulte un glissement relatif entre le câble et les gorges, d'où une usure importante, et du câble, et des gorges.

En vue d'essayer de pallier ces inconvénients, il a été proposé, dans l'art connu, de nombreuses modifications. Des améliorations ont été apportées à ce type de treuil pour limiter le glissement, mais sans jamais le supprimer tout à fait.

Il existe d'ailleurs de nombreux types de treuils. On connaît notamment les treuils à tambour(s) rappelés ci-dessus, à cabestan, ou de type dit "traction winch" selon la terminologie anglo-saxonne, et à poulies multiples.

Dans le brevet français N° 90 14 612, publié sous le numéro FR 2 669 701 B1, intitulé : "Poulie d'adhérence", la Demanderesse a proposé une poulie

permettant de transmettre une force de traction à un câble. La poulie comprend une roue et une bande sans fin enroulée sur la surface périphérique de la roue pour supporter le câble à entraîner. La bande sans fin est constituée par une succession de patins espacés pouvant glisser avec frottement sur la roue, chaque  
5 patin étant relié au suivant par un élément de liaison extensible élastiquement, dont le module d'élasticité longitudinale et/ou les dimensions sont choisis de telle sorte que, en service, l'allongement de la bande sans fin corresponde à celui du câble sous une tension maximale déterminée.

Pour une description plus détaillée des caractéristiques de ce dispositif,  
10 on se reportera avec profit au brevet précité.

Ces dispositions permettent de supprimer pratiquement tout glissement. Des treuils mettant en œuvre la technologie enseignée par le brevet ont d'ailleurs été réalisés et utilisés. Ils répondent tout à fait aux buts que s'est fixé le brevet ci-dessus, du moins pour une gamme d'applications bien déterminée.

En effet, la technologie mise en oeuvre ne permet pas de fabriquer des treuils susceptibles de soulever des charges supérieures à 50 Tonnes (490 kN environ). De plus, ce type de treuil est assez sensible et quelque peu instable en utilisation. Enfin, on peut constater dans certaines circonstances des échauffements importants du fait du glissement de la bande sans fin, notamment  
20 sur les bords du tambour.

Or, actuellement, les industries de recherche pétrolières, notamment, nécessitent des treuils capables d'entraîner de très fortes charges, typiquement égales ou supérieures à 200 T (1960 kN environ), ce en eaux très profondes (2000 m à 3000 m, voire 10000 m pour certaines applications). Seuls des câbles  
25 synthétiques (dont le poids apparent dans l'eau est très faible, voire nul) peuvent être utilisés pour ce type d'applications. Cependant, ces câbles sont très onéreux, ce qui exclut l'utilisation de treuils classiques. En effet, comme précédemment rappelé, des treuils de ce type les détérioreraient trop rapidement.

Enfin, certains câbles sont dotés d'une structure complexe. En effet, à la  
30 fonction classique de traction ou de retenue de charges, il est parfois dévolu aux câbles des fonctions annexes : transport d'énergie, par exemple électrique (câbles dits électro-porteurs), ou transmission de signaux analogiques ou de données

numériques, par exemple via des fibres optiques internes (câbles dits opto-porteurs). On conçoit que ce type de câble soit particulièrement onéreux et qu'une usure prématurée n'est pas admissible économiquement.

L'invention vise à pallier les inconvénients des dispositifs de l'art connu, et dont certains viennent d'être rappelés, tout en répondant aux besoins qui se font sentir, notamment dans le cadre de l'application préférée de l'invention.

L'invention se fixe pour but un treuil permettant, notamment, de soulever des charges importantes, par l'intermédiaire d'un câble, tout en supprimant substantiellement les glissements dus à l'allongement du câble entraînant lesdites charges, ce qui permet d'éviter une usure prématurée.

Pour ce faire, selon une première caractéristique importante, le treuil selon l'invention met en œuvre la technique, connue en soi, de l'entraînement du type dit cabestan à deux tambours. Il s'agit d'une technique sûre, et reconnue comme telle, ce qui permet de profiter de ses avantages.

Selon une deuxième caractéristique importante, on met en œuvre une série d'anneaux fermés indépendants, en matériau à propriété élastique, concentriques aux deux tambours. Cette disposition permet de conserver les avantages inhérents au dispositif objet du brevet français N° 90 14 612 précité, à savoir pouvoir éviter les glissements relatifs entre la gorge et le câble, tout en évitant les inconvénients rappelés.

Les anneaux précités sont munis de gorges usinées en périphérie dans lesquelles s'insèrent le câble à entraîner.

Le matériau constituant les anneaux doit avoir des caractéristiques physico-chimiques qui lui permettent de supporter les charges et les pressions exercées, pour une application donnée, ainsi que de se déformer pour s'allonger de la même valeur que le câble dans les mêmes conditions.

Par ailleurs, les caractéristiques de frottement doivent être telles qu'elles permettent d'entraîner en toute sécurité le câble par le tambour. Aucun mouvement relatif entre le câble et les gorges des anneaux n'existe donc. Par contre, le corps de l'anneau doit pouvoir glisser sur le tambour (mouvement relatif très faible dû à l'allongement).

Dans une variante préférée de réalisation de l'invention, afin de réduire au maximum les frottements du câble sur les gorges, les anneaux sont avantageusement décalés axialement d'une fraction d'un pas, avantageusement d'un demi pas, le pas étant défini par la distance séparant les fond des gorges de deux anneaux adjacents d'un même tambour.

Dans une variante préférée encore, les axes des deux tambours peuvent ne pas être parallèles, afin de limiter encore plus les frottements. En d'autres termes les axes forment entre eux un angle de faible amplitude, typiquement entre  $0,5^\circ$  et  $3^\circ$ .

Enfin, bien que dans un mode de réalisation préféré, le nombre de tambours est égal à deux, il est possible de concevoir des treuils comportant un plus grand nombre de tambours, sans sortir du cadre de l'invention.

Du fait des dispositions adoptées, l'invention présente de nombreux avantages, parmi lesquels les suivants :

- il est possible de travailler avec n'importe quel type de câbles : acier, synthétiques, normaux, électro-porteurs ou opto-porteurs, etc. ;

- il est possible de recourir à de très grands diamètres d'enroulement ;

- on ne constate, comme il a été rappelé, aucun mouvement de glissement relatif entre le câble et la gorge des anneaux, ou pour le moins d'amplitude négligeable ;

- les anneaux ne subissent qu'un infime déplacement circonférentiel sur le tambour, mais aucun déplacement axial, contrairement à un treuil à bande conforme au brevet français N° 90 14 612 précité : cette caractéristique permet de limiter considérablement l'échauffement de la bande, ainsi que son usure déjà très limitée ;

- de même l'absence de déplacement axial permet de supprimer les roulements de déviation qui étaient nécessaires dans le cas d'un treuil à bande, roulements fragiles et onéreux ;

- la quasi-absence d'échauffement permet aussi de supprimer tous systèmes de refroidissement du tambour ;

- l'utilisation d'un treuil conforme à l'invention est très simple, sûre et fiable, et ne nécessite pas la présence de personnel spécialisé en permanence ;

- les anneaux sont simples à produire et à usiner ; et
- ils sont facilement interchangeables, ce qui permet de changer de câble utilisé (diamètre et/ou type) sans modifications majeures du treuil proprement dit.

5 L'invention a donc pour objet principal un treuil du type dit à cabestan, comprenant au moins deux tambours disposés en vis-à-vis entraînant une charge par l'intermédiaire d'un câble enroulé sur lesdits tambours en un nombre prédéterminé de spires, caractérisé en ce que chacun desdits tambours comprend une paroi périphérique et est muni d'un nombre prédéterminé  
10 d'anneaux périphériques en matériau élastique, indépendants les uns des autres, enfilés autour de ladite paroi périphérique, en ce que lesdits anneaux périphériques sont munis, chacun, d'une gorge périphérique destinée à recevoir ledit câble, et en ce que le matériau élastique constituant lesdits anneaux périphériques est doté de caractéristiques physico-chimiques telles qu'il permet, à  
15 la fois, un entraînement dudit câble et un glissement relatif entre une paroi inférieure desdits anneaux périphériques en contact avec ladite paroi périphérique des tambours et cette paroi, ledit glissement relatif étant d'amplitude sensiblement égale à des déformations longitudinales subies par ledit câble, lorsqu'il est soumis à des tensions d'amplitudes variables.

20 L'invention a encore pour objet l'application d'un tel treuil à la recherche pétrolière ou similaire en eau profonde, pour la descente et/ou la remontée de charges importantes.

L'invention va maintenant être décrite de façon plus détaillée en se référant aux dessins annexés, parmi lesquels :

- 25
- la figure 1 illustre schématiquement un exemple de réalisation d'un treuil selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention, en vue de haut et en coupe partielle ;
  - la figure 2 est une vue de détail du treuil de la figure 1, illustrant plus particulièrement les anneaux indépendants en matériau élastique munis de gorges périphériques destinées à recevoir un câble ;
  - la figure 3 illustre schématiquement le fonctionnement du treuil des figures 1 et 2 ; et
- 30

- la figure 4 illustre, en vue de côté, un deuxième mode de réalisation préféré de treuil selon l'invention.

Dans ce qui suit, sans en limiter en quoi que ce soit la portée, on se placera ci-après dans le cadre de l'application préférée de l'invention, sauf mention contraire, c'est-à-dire dans le cas des applications dites "off-shore" : recherche pétrolière ou similaire impliquant des descentes et/ou remontées de charges en grandes profondeurs, par l'intermédiaire d'un câble.

Un exemple d'un premier mode de réalisation préféré d'un treuil conforme à l'invention va être décrit par référence aux figures 1 à 3.

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références et ne seront re-décrits qu'en tant que de besoin.

La figure 1 illustre schématiquement le treuil 1, en vue de haut et en coupe partielle. Ce treuil 1 comporte deux sous-ensembles comprenant chacun essentiellement un moteur d'entraînement, 6 et 7, respectivement, et un tambour d'entraînement d'un câble C, 2 et 3, respectivement.

Cet ensemble présente donc la structure générale, connue en soi, d'un treuil dit "bi-cabestan". Il en conserve également les avantages, également bien connus, comme il a été rappelé.

Les tambours, 2 et 3, sont munis d'arbres rotatifs centraux, 20 et 30, respectivement, autour d'axes de rotation  $\Delta_1$  et  $\Delta_2$ . Dans l'exemple décrit, les arbres, 20 et 30 sont creux et concentriques à des arbres d'entraînement, 60 et 70, mus par les moteurs respectifs 6 et 7.

Il doit être clair que, dans un mode de réalisation pratique, des organes de démultiplication du type engrenages, boîte de vitesse ou similaires peuvent être avantageusement prévus. Cet aspect sort du cadre strict de l'invention et est à la portée de l'homme de métier. Il s'agit de dispositions communes, en soi, à l'art connu. Il est donc inutile de les décrire plus avant.

Les tambours, 2 et 3, comprennent une paroi périphérique cylindrique, 22 et 32, respectivement, soutenue par au moins deux pièces radiales centrales (deux par tambours dans l'exemple décrit), 24 et 34, respectivement.



Des paires d'anneaux latéraux, 21a-21b et 31a-31b, sont disposés de part et d'autre des parois périphériques, 22 et 32.

Chacune des parois périphériques, 22 et 32, forme avec la paire d'anneaux latéraux qui lui est associée, 21a-21b et 31a-31b, respectivement, une gorge que l'on appellera ci-après "gorge de tambour".

Selon une caractéristique importante de l'invention, on enfile sur les parois périphériques, 22 et 32, dans les gorges de tambour précitées, une série d'anneaux périphériques indépendants, 40-45 et 50-55, respectivement. Ces anneaux sont réalisés en matériau élastique, par exemple un matériau synthétique.

Comme le montre plus particulièrement la figure de détail 2, les parois inférieures, par exemple 431 à 451, des anneaux périphériques, 43 à 45, sont substantiellement planes, de manière à se trouver en contact intime avec les parois périphériques, 22 et 32 (figure 1), des tambours, 2 et 3.

Les anneaux périphériques, 40-45 et 50-55 (figure 1), sont munis de gorges usinées également en périphérie, dont deux sont visibles sur la figure 2 : 440 et 450, pour les anneaux respectifs 44 et 45. Ces gorges, 440 et 450, ayant avantageusement la forme d'un "V" arrondi en son fond, sont destinées à recevoir le câble C d'entraînement. Les dimensions (profondeur, largeur, rayon du cercle de fond, etc.) sont naturellement adaptées pour la réception d'un type de câble, voire d'une gamme de câbles distincts.

On comprend aisément que le montage (insertion et positionnement) d'anneaux périphériques, 40-45 et 50-55, ou leur remplacement, par des anneaux identiques (pour des raisons de maintenance, par exemple) ou par des anneaux différents (par exemple, pour accepter un câble de type et/ou de diamètre également différent), est aisé. Il est seulement nécessaire que les paires d'anneaux latéraux, 21a-21b et 31a-31b, (pour le moins un des anneaux de chaque paire) soient amovibles, c'est-à-dire démontables. Il suffit alors d'enfiler les anneaux périphériques, 40-45 et 50-55, sur les tambours, 2 et 3, autour des parois cylindriques, 22 et 32, et de remonter les anneaux latéraux, 21a-21b et 31a-31b.

Les anneaux latéraux, 21a-21b et 31a-31b, peuvent être assujettis aux parois latérales par tous organes appropriés : vis, etc.

*A priori*, le nombre d'anneaux, 40-45 et 50-55, peut être quelconque, il ne dépend que du nombre de tours (spires) souhaité pour le câble C autour des tambours, 2 et 3. C'est ce nombre de tours qui va constituer le facteur déterminant de la démultiplication de force obtenue, conformément au principe de fonctionnement bien connu d'un cabestan. Pour fixer les idées et à titre d'exemple, on choisit typiquement un nombre d'anneaux périphériques compris entre cinq et sept, voire plus.

La figure 3 illustre schématiquement le fonctionnement d'un treuil 1 conforme au mode de réalisation illustré par les figures 1 et 2. Le câble C est enroulé dans les gorges (440 et 450, figure 2) des anneaux périphériques, 40-45 et 50-55, de façon à former plusieurs boucles ou spires autour des tambours, 2 et 3. Pour fixer les idées, du fait de la démultiplication obtenue par cette disposition, la force de tension en sortie  $F$  peut être, par exemple de 9 T (88 kN environ) pour une force de tension  $F'$  en entrée de 3 kN.

En entrée, le câble C est enroulé/déroulé sur ou à partir d'un dispositif de stockage (non représenté). Cet organe peut être choisi parmi ceux utilisés communément dans l'état de la technique et il est inutile de le décrire plus avant.

Toujours selon une des caractéristiques importantes de l'invention, le matériau constitutif des anneaux périphériques, 40-45 et 50-55, doit pouvoir, à la fois, comme il a été rappelé dans le préambule de la présente description, supporter les charges et pressions exercées, se déformer pour s'allonger en même temps que le câble C. En outre, il doit posséder des caractéristiques de frottement qui permettent d'entraîner le câble C en toute sécurité, par friction (adhérence).

Il s'agit donc d'exigences, *a priori* antinomiques, mais qui peuvent être satisfaites par un compromis, notamment par un choix approprié du matériau constitutif des anneaux périphériques, 40-45 et 50-55, et de celui des parois périphériques, 22 et 32, des tambours, 2 et 3.

Pour fixer les idées, on peut choisir pour les anneaux, 40-45 et 50-55, un matériau synthétique de type polyuréthane, polyéthylène ou similaire.

De même les parois périphériques, 22 et 32, des tambours, 2 et 3, peuvent être réalisées, notamment, en acier inoxydable ou en acier revêtu de  
5 céramique, ce qui assurera l'adhérence précitée.

Le câble C, et ceci constitue un avantage supplémentaire, peut être de type quelconque comme il a été rappelé dans le préambule de la présente description : câble en acier, en matériau synthétique, câble dit électro-porteur ou  
10 opto-porteur, etc, même de type onéreux. En effet, une usure prématurée n'est plus à craindre.

Dans le mode de réalisation préféré, comme illustré par les figures 1 à 2, selon une caractéristique avantageuse, on peut prévoir un décalage axial, c'est-à-dire suivant une direction parallèle aux axes  $\Delta_1$  et  $\Delta_2$  que l'on a implicitement  
supposé, jusqu'à ce point de la description, parallèles entre eux.

Si on appelle  $p$  le pas entre deux anneaux périphériques adjacents d'un même tambour, c'est-à-dire la distance séparant deux fonds de gorges (voir par  
15 exemple figure 2 : gorges 440 et 450), on choisit préférentiellement un décalage axial égal à un demi pas, soit  $p/2$ , comme illustré plus particulièrement par la figure 1.

20 Cette disposition permet une plus grande limitation des frottements.

De même, les axes de rotation peuvent ne pas être parallèles entre eux.

La figure 4 illustre, en vue de côté, un exemple de réalisation pratique d'un treuil conforme à l'invention, plus précisément un treuil selon un deuxième  
mode de réalisation préféré.

25 Sur cette figure, seuls les éléments indispensables à la bonne compréhension de l'invention ont été référencés.

Selon la particularité essentielle de ce deuxième mode de réalisation préféré, les axes de rotation, ici référencés  $\Delta'_1$  et  $\Delta'_2$ , associés aux tambours, ici  
référéncés 2' et 3', forment entre eux un angle de faible amplitude  $\alpha$ . Les  
30 tambours, 2' et 3', sont entraînés par des moteurs, ici référencés, 6' et 7',

respectivement, via des organes classiques de report d'angle et d'engrenages, référencés globalement, 60' et 70', respectivement.

Pour fixer les idées, l'angle  $\alpha$  est typiquement compris entre 0,5 ° et 3 °.

5 L'angle  $\alpha$  est calculé à partir du pas  $p$  précité (voir figures 1 et 2) du diamètre d'enroulement du câble C. Toujours pour fixer les idées, dans l'exemple illustré sur la figure 4, l'angle  $\alpha$  est égal à 2,32 °.

Cette disposition permet également une plus grande limitation des frottements.

10 En outre, elle est tout à fait compatible, et donc cumulable, avec la disposition précédemment décrite consistant à effectuer un décalage axial, préférentiellement d'un demi-pas  $p/2$ .

A la lecture de ce qui précède, on constate aisément que l'invention atteint bien les buts qu'elle s'est fixés.

15 Le treuil selon l'invention présente de nombreux avantages, qui ont été précédemment énumérés.

20 Sans tous les rappeler, on mettra l'accent sur le fait qu'il permet de réduire au maximum les frottements du câble sur les gorges des tambours et de limiter corrélativement l'usure des câbles. Il permet de ce fait d'envisager l'utilisation de câbles de tous types, même onéreux, leur durée de vie étant prolongée.

25 Les pièces spécifiques à l'invention, essentiellement les anneaux périphériques, sont simples à produire et à usiner, et ne nécessitent pas d'avoir recours à des matériaux particulièrement onéreux. Ils sont en outre facilement interchangeables, ce qui permet de changer le câble utilisé, sans modifications majeures du treuil.

Il doit être clair cependant que l'invention n'est pas limitée aux seuls exemples de réalisations explicitement décrits, notamment en relation avec les figures 1 à 4.

30 Enfin, les exemples numériques n'ont été fournis que pour mieux fixer les idées et ne sauraient constituer une quelconque limitation de la portée de

l'invention. Ils procèdent d'un choix technologique à la portée de l'Homme de Métier.

5 L'invention n'est pas non plus limitée, comme il a été indiqué, à la seule recherche pétrolière ou, de façon plus générale, aux applications dites "off-shore" en grande profondeur, même si elle trouve une application particulièrement intéressante dans ces domaines.

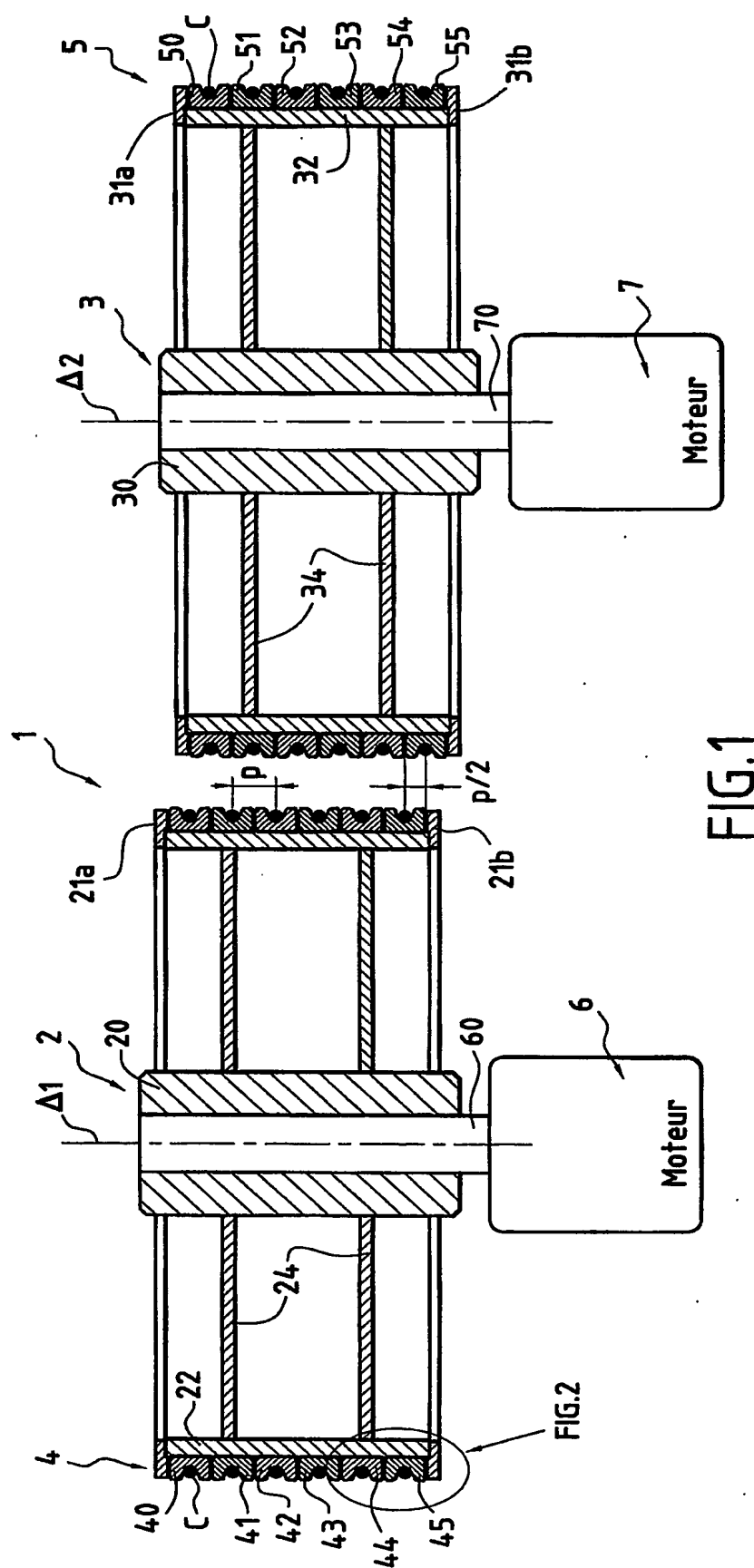
## **REVENDICATIONS**

1. Treuil du type dit à cabestan, comprenant au moins deux tambours disposés en vis-à-vis entraînant une charge par l'intermédiaire d'un câble enroulé sur lesdits tambours en un nombre prédéterminé de spires, caractérisé en ce que chacun desdits tambours (2, 3) comprend une paroi périphérique (22, 32) et es  
5 muni d'un nombre prédéterminé d'anneaux périphériques (40-45, 50-55) en matériau élastique, indépendants les uns des autres, enfilés autour de ladite paroi périphérique (22, 32), en ce que lesdits anneaux périphériques (40-45 50-55) sont munis, chacun, d'une gorge périphérique (440, 450) destinée à  
10 recevoir ledit câble (C), et en ce que le matériau élastique constituant lesdits anneaux périphériques (40-45, 50-55) est doté de caractéristiques physico-chimiques telles qu'il permet, à la fois, un entraînement dudit câble (C) et un glissement relatif entre une paroi inférieure (441, 451) desdits anneaux  
15 périphériques (40-45, 50-55) en contact avec ladite paroi périphérique (22, 32) des tambours (2, 3) et cette paroi (441, 451), ledit glissement relatif étant d'amplitude sensiblement égale à des déformations longitudinales subies par ledit câble (C), lorsqu'il est soumis à des tensions d'amplitudes variables.

2. Treuil selon la revendication 1, caractérisé en ce que chacun desdits tambours (2, 3) est muni d'une paire d'anneaux latéraux (21a-21b, 31a-31b), en  
20 ce qu'au moins un des anneaux latéraux (21a-21b, 31a-31b) de chaque paire est démontable, de manière à permettre le positionnement desdits anneaux périphériques (40-45, 50-55) autour de ladite paroi périphérique (22, 32) des tambours (2, 3), ou leur retrait.

3. Treuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits anneaux périphériques (40-45, 50-55) sont réalisés dans un  
25 matériau synthétique.

4. Treuil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdites parois périphériques (22, 32) des tambours (2, 3) sont réalisées en acier inoxydable ou en acier revêtu de céramique.
5. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la distance ( $p$ ) entre les gorges (440, 450) de deux anneaux adjacents (44, 45) d'un même tambour (2, 3) définit un pas de valeur  $p$ , en ce que chacun desdits tambours (2, 3) tourne autour d'un axe de rotation ( $\Delta_1, \Delta_2$ ), et en ce que lesdits tambours (2, 3) sont décalés axialement, l'un par rapport, à l'autre d'une fraction ( $p/2$ ) dudit pas ( $d$ ).
6. Treuil selon la revendication 5, caractérisé en ce que ladite fraction est égale à un demi-pas ( $p/2$ ).
7. Treuil selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que chacun desdits tambours (2, 3) tourne autour d'un axe de rotation ( $\Delta'_1, \Delta'_2$ ) et en ce que lesdits axes de rotations ( $\Delta'_1, \Delta'_2$ ) forment entre eux un angle ( $\alpha$ ) non nul.
8. Treuil selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit angle ( $\alpha$ ) est compris entre  $0,5^\circ$  et  $3^\circ$ .
9. Application d'un treuil (C) selon l'une quelconque des revendications précédentes à la recherche pétrolière en eau profonde.





2/3

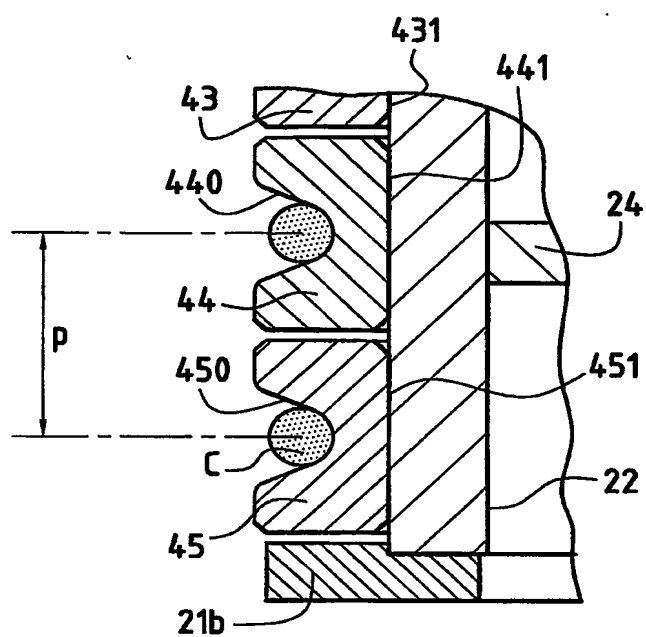


FIG. 2

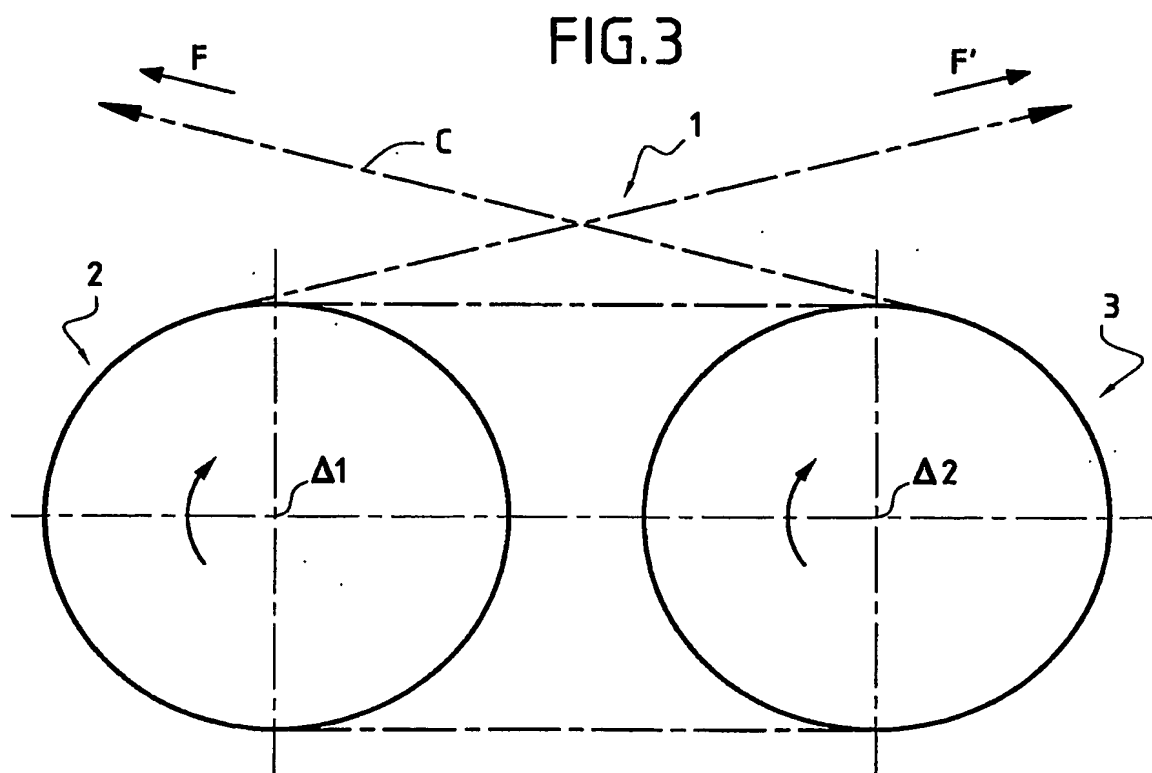
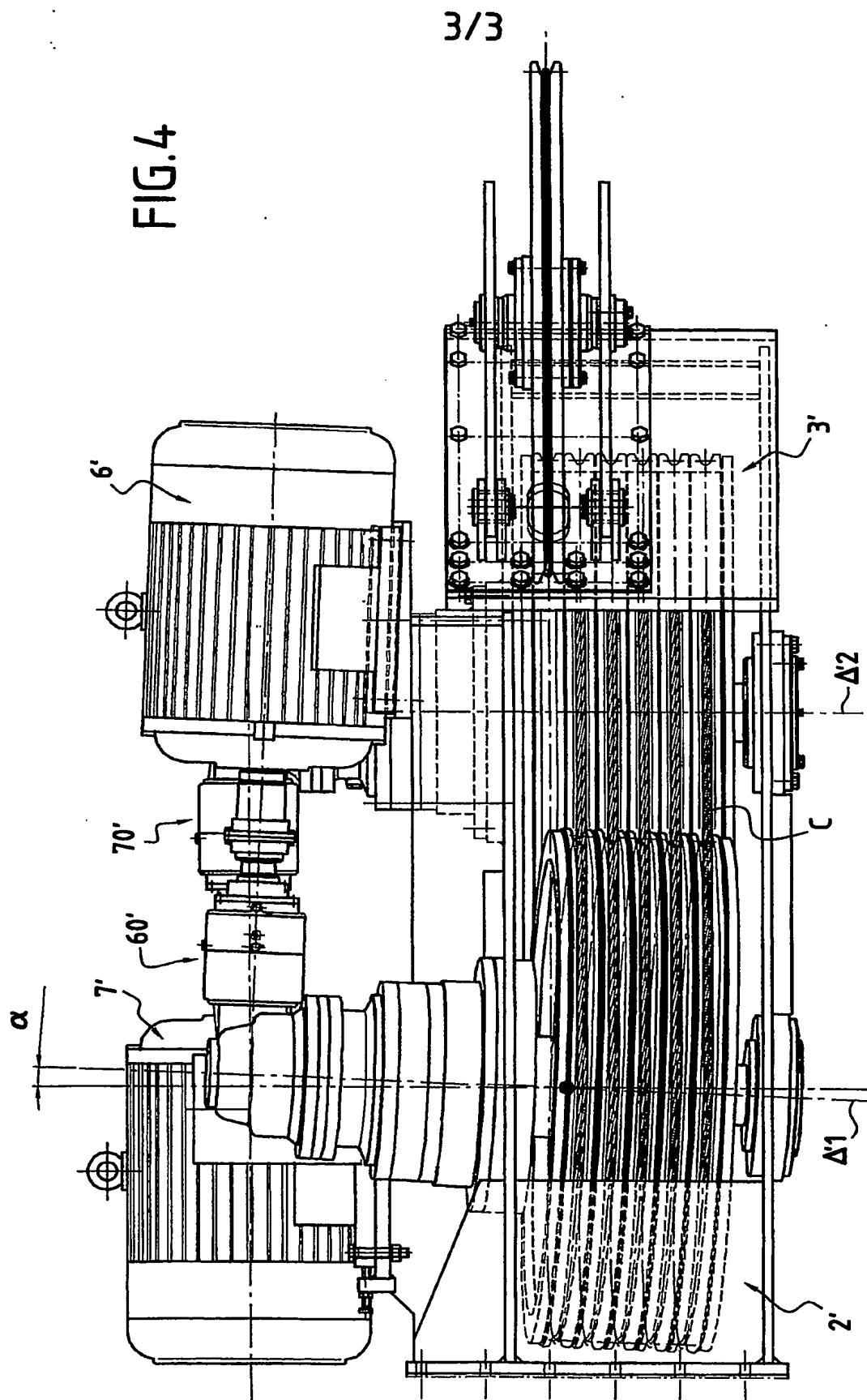


FIG. 3

FIG.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International No  
PCT/FR 03/50040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B66D1/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B66D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 843 096 A (WILSON) 22 October 1974 (1974-10-22) column 5, line 19-58 column 9, line 11-54 ----	1,2,9
X	DE 47 478 C (JOHN WALKER) the whole document ----	1,2
X	FR 1 105 165 A (SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES) 28 November 1955 (1955-11-28) page 2, left-hand column, paragraph 6 -page 4, right-hand column, paragraph 2 ----	1,5-7
X	FR 1 394 141 A (S. A. DES ATELIERS DUCHESNE ET DES ATELIERS BOSSIÈRE) 2 April 1965 (1965-04-02) the whole document ----	1,5,6
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2004

Date of mailing of the international search report

03/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van den Berghe, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/JP 03/50040

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 966 170 A (MC KENNAA) 29 June 1976 (1976-06-29) -----	
A	WO 00 10903 A (RAPP HYDEMA AS) 2 March 2000 (2000-03-02) -----	
A	FR 2 669 701 A (KLEY-FRANCE) 29 May 1992 (1992-05-29) cited in the application -----	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/TR 03/50040

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3843096	A	22-10-1974	NONE	
DE 47478	C		NONE	
FR 1105165	A	28-11-1955	NONE	
FR 1394141	A	02-04-1965	NONE	
US 3966170	A	29-06-1976	CA 973157 A1	19-08-1975
			CA 978174 A2	18-11-1975
			DE 2223914 A1	07-12-1972
			FR 2138087 A5	29-12-1972
			GB 1387493 A	19-03-1975
			NL 7206751 A	21-11-1972
			NO 141120 B	08-10-1979
			SE 374337 B	03-03-1975
WO 0010903	A	02-03-2000	NO 983774 A	21-02-2000
			AU 5388899 A	14-03-2000
			WO 0010903 A1	02-03-2000
FR 2669701	A	29-05-1992	FR 2669701 A1	29-05-1992
			WO 9209831 A1	11-06-1992

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 03/50040

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B66D1/74

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B66D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 843 096 A (WILSON) 22 octobre 1974 (1974-10-22) colonne 5, ligne 19-58 colonne 9, ligne 11-54 ---	1,2,9
X	DE 47 478 C (JOHN WALKER) le document en entier ---	1,2
X	FR 1 105 165 A (SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES) 28 novembre 1955 (1955-11-28) page 2, colonne de gauche, alinéa 6 -page 4, colonne de droite, alinéa 2 ---	1,5-7
X	FR 1 394 141 A (S. A. DES ATELIERS DUCESNE ET DES ATELIERS BOSSIÈRE) 2 avril 1965 (1965-04-02) le document en entier ---	1,5,6
-/-		

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 janvier 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van den Berghe, E

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 03/50040

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 966 170 A (MC KENNAA) 29 juin 1976 (1976-06-29) ---	
A	WO 00 10903 A (RAPP HYDEMA AS) 2 mars 2000 (2000-03-02) ---	
A	FR 2 669 701 A (KLEY-FRANCE) 29 mai 1992 (1992-05-29) cité dans la demande -----	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No  
PCT/FR 03/50040

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3843096	A	22-10-1974	AUCUN	
DE 47478	C		AUCUN	
FR 1105165	A	28-11-1955	AUCUN	
FR 1394141	A	02-04-1965	AUCUN	
US 3966170	A	29-06-1976	CA 973157 A1	19-08-1975
			CA 978174 A2	18-11-1975
			DE 2223914 A1	07-12-1972
			FR 2138087 A5	29-12-1972
			GB 1387493 A	19-03-1975
			NL 7206751 A	21-11-1972
			NO 141120 B	08-10-1979
			SE 374337 B	03-03-1975
WO 0010903	A	02-03-2000	NO 983774 A	21-02-2000
			AU 5388899 A	14-03-2000
			WO 0010903 A1	02-03-2000
FR 2669701	A	29-05-1992	FR 2669701 A1	29-05-1992
			WO 9209831 A1	11-06-1992